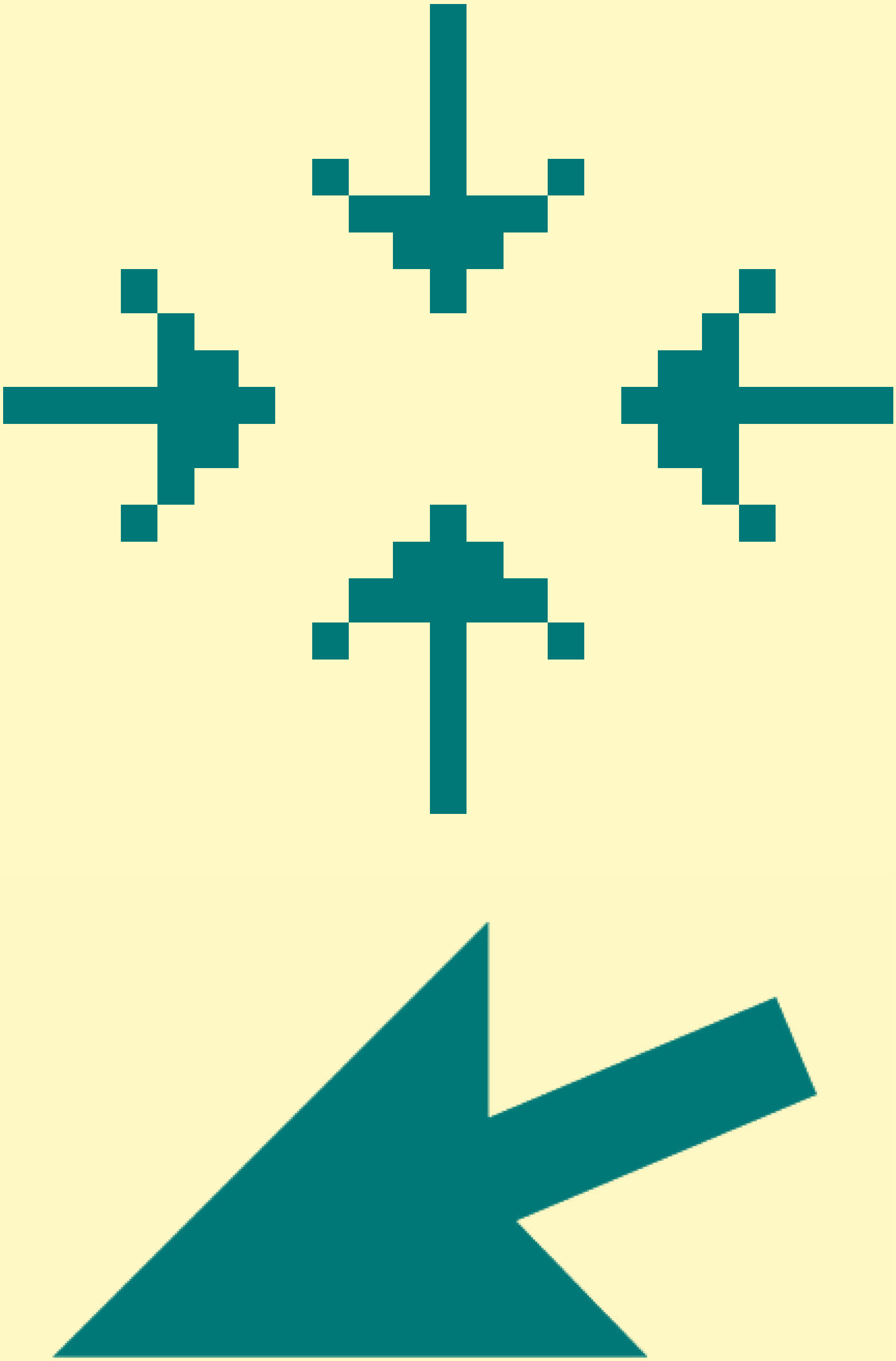


Programm zur grafischen Darstellung von zweidimensionalen Funktionen

```
10 CLR:TRAP650
20 REM ***************************************************************
30 REM *                                                             *
40 REM *       GRAFISCHE DARSTELLUNG BELIEBIGER 2D-FUNKTIONEN        *
50 REM *                                                             *
60 REM *              HEIMO PONNATH   HAMBURG   1985                 *
70 REM *                                                             *
80 REM ***************************************************************
90 COLOR0,1:COLOR1,8:COLOR4,1:COLOR5,2:COLOR6,1:Z1=250
95 GRAPHIC1,1:GRAPHIC5,1
100 BANK15:SYS65520,,10,15:PRINT"GRAFISCHE DARSTELLUNG BELIEBIGER 2D-FUNKTIONEN"
110 BANK15:SYS65520,,15,10:PRINT"DIESE FUNKTION IST PROGRAMMIERT:":K=1:GOSUB250
120 PRINT:PRINT"Y = F(X) ="F$:PRINT:PRINT,"SOLLS EINE ANDERE SEIN (J/N) ?";
130 GETA$:IFA$<>"J"ANDA$<>"N"THEN130
140 IFA$="N"THEN240
150 FORI=1TO18:PRINTCHR$(27)+"Y":NEXTI:BANK15:SYS65520,,10,10
160 REM ***** MODUL ZEILEN EINFUEGEN *****
170 PRINT"WELCHE FUNKTION ?":PRINT
180 INPUT"Y = F(X) =";F$:FAST
190 PRINTCHR$(147)CHR$(17)CHR$(144)
200 PRINTZ1"F$="CHR$(34)F$CHR$(34)
210 PRINTZ1+10"DEF FN F(X)="F$
220 PRINT"RUN"Z1-10CHR$(13);
230 BANK0:POKE842,13:POKE843,13:POKE844,13:POKE208,3:END
240 PRINTCHR$(147)CHR$(5):SLOW:K=0
250 F$="EXP(COS(1/X))"
260 DEF FN F(X)=EXP(COS(1/X))
270 IFK=1THEN RETURN
280 REM ***** MODUL TRANSFORMATION *****
290 PRINTCHR$(17)CHR$(17)"SYSTEMGRENZWERTE:"CHR$(17)
300 INPUT"XU,XO,YU,YO=";XU,XO,YU,YO
310 SX=319/(XO-XU):SY=-199/(YO-YU):TX=-XU*SX:TY=-YO*SY
320 DEF FN TX(X)=SX*X+TX
330 DEF FN TY(Y)=SY*Y+TY
340 REM ***** ZEICHNEN DES KOORDINATENSYSTEMS *****
350 GRAPHIC1:COLOR1,12
360 IF (XO-XU)>30 THEN 420:ELSE BEGIN
370 :FOR X=INT(XU) TO INT(XO)
380 ::IFX=0THEN400
390 ::DRAW1,FN TX(X),FN TY(YU) TO FN TX(X),FN TY(YO)
400 :NEXTX
410 BEND
420 IF (YO-YU)>30 THEN 480:ELSE BEGIN
430 :FOR Y=INT(YU) TO INT(YO)
440 ::IFY=0THEN460
450 ::DRAW1,FN TX(XU),FN TY(Y) TO FN TX(XO),FN TY(Y)
460 :NEXTY
470 BEND
480 COLOR1,3:WIDTH2
490 DRAW1,FN TX(XU),FN TY(0) TO FN TX(XO),FN TY(0)
500 DRAW1,FN TX(0),FN TY(YU) TO FN TX(0),FN TY(YO)
510 WIDTH1
520 REM ***** ZEICHNEN DER FUNKTION *****
530 COLOR1,6:LOCATE FN TX(XU),FN TY(FN F(XU))
540 FOR X=XU TO XO STEP 1/SX
550 :Y=FNF(X)
560 :IF FN TY(Y)<0 OR FN TY(Y)>199 THEN 610
570 :DRAW1 TO FN TX(X),FN TY(Y)
580 NEXTX
590 CHAR1,0,0,"Y="+F$,1
600 END
610 IF FN TY(Y)>199 THEN LOCATE FN TX(X+1/SX),FN TY(YU):ELSE BEGIN
620 :LOCATE FN TX(X+1/SX),FN TY(YO)
630 BEND
640 GOTO530
650 REM ***** FEHLERBEHANDLUNG *****
660 IF ER=14 THEN RESUME 580

READY.
```

Programmlistings wie hier ein Basic-Code von 1984 waren ein wichtiger Teil von Computermagazinen und Fachbüchern.

20 GOTO 10

Vor fast einem halben Jahrhundert ist im Silicon Valley der Personal Computer entstanden. Der Personal Computer ist die erste Form des Computers, die tief in unsere Haushalte und Büros eingedrungen ist. Dabei gibt es zwei Betrachtungsweisen auf die Geschichte der Computer. Zum einen nehmen Rechenleistung und Speicherkapazität exponentiell zu. Ein Smartphone von der Grösse eines Taschenrechners verfügt heute über eine Rechenkapazität, die diejenige der Supercomputer vor 40 Jahren in den Schatten gestellt hätte. Zum andern drehen sich die Innovationen in Schleifen. Wir arbeiten nach wie vor mit GUIs, die noch fast gleich aussehen wie damals. Für das meist benutzte Textinterface verwenden wir bis heute ein hundertvierzigjähriges Tastaturlayout. Und während Home Computing bereits in den 80ern als neue Arbeitsrevolution beworben wurde, diskutieren wir noch heute, mitten in der Pandemie, über die Erfahrungen mit Homeoffice. Wie so oft liegt die Wahrheit wohl irgendwo dazwischen und es ist zur Vergegenwärtigung hilfreich, unseren Blick von den wenige Zentimeter vor unseren Augen befindlichen Geräten abzuwenden und gelegentlich zurückzuschauen. Seit vier Jahren treffen sich jährlich Computerenthusiast*innen in der Roten Fabrik und zeigen die Geschichte des Computer, indem sie alte Computer ausstellen. Vom C64, zum Amiga. Vom IBM PC über XT zum AT. Von der Apple Lisa zum Mac zum iMac. Die Aufreihung der Objekte zeigt eindrücklich, wie Computer schneller wurden, kleiner wurden, mehr Daten verarbeiten konnten und immer mehr unsere Leben durchdringen. Zurückschauen möchten wir jedoch nicht nur mit einem technischen Blick, sondern auch analysieren, welche Hoffnungen, Erwartungen und Ängste Computer immer wieder ausgelöst haben. Wer waren sie, die ersten Nutzenden von Computern? Wozu und wie haben sie ihre Computer genutzt und was hat sie dazu motiviert? Was waren ihre Gedanken zur Zukunft des Computers? In dieser Ausgabe beleuchten wir Computer, die Geschichte sind, und die Geschichte des Computers.

Von Daniel Boos

DEMNÄCHST UND NIE!

In der Computerbranche sind Zukunftsvorhersagen wichtiger als im Schulwesen oder in der Architektur, weil die Zyklen der Veränderung kürzer sind. Alle wollen heute und nicht erst in zehn Jahren wissen, welche Geräte für diese Zukunft angeschafft oder hergestellt werden müssen. Ausserdem klingen die Fähigkeiten von Computern generell wie Magie, man kann also eigentlich alles prognostizieren. Erstaunlich oft wird das Vorhergesagte dann sogar wahr. Vorhersagen scheint daher zwar leicht, Rechthaben mit einer Vorhersage ist trotzdem schwer. Das liegt selten am Inhalt und fast immer nur am falsch angegebenen Zeitpunkt, zu dem das Vorhergesagte eintreffen soll. Die meisten Aussagen über Computer und künstliche Intelligenz seit 1950 waren im Prinzip nicht verkehrt, bloss die Zeitangaben stimmten nicht. Offenbar fehlten praktische Ratschläge für die zeitliche Justierung von Vorhersagen. Der vorliegende Text soll diese Lücke schliessen. Falsche Zukunftsvorhersagen könnten damit der Vergangenheit angehören.

Ungünstig: Behauptungen für die Ewigkeit

Festhalten lässt sich schon mal, dass es keine gute Idee ist, etwas für «nie» oder «immer» zu behaupten. Der Zeitpunkt, zu dem man eindeutig recht hat, lässt ewig auf sich warten. Der Zeitpunkt, an dem sich herausstellt, dass man unrecht hatte, kann dagegen unangenehm schnell da sein. Sascha Lobo und ich hielten diesen Ratschlag 2012 in «Internet – Segen oder Fluch» fest und vermerkten in einer Fussnote, dass der Schriftsteller Wolfgang Herrndorf unsere Warnung folgendermassen in den Wind schlug: «Den für ihre Technikfeindlichkeit nicht gerade bekannten Japanern ist es bis heute nicht gelungen, einen Go-Rechner zu bauen, der auch nur einen starken Amateur in Schwierigkeiten bringt. Man jubelt stattdessen einem Programm zu, das einen Profi mit neun Steinen Vorgabe versenken konnte. Um in eurem Buch vorzukommen, prophezeie ich hiermit, dass es ein solches Programm auch niemals geben wird, so lange ich lebe. In den folgenden hundert Jahren auch nicht.» Schon der erste Teil der Prophezeiung war zum Zeitpunkt der Niederschrift nicht richtig, die Go-Software Crazy Stone konnte starke Amateure bereits seit 2007 in Schwierigkeiten bringen. Zwei Jahre nach Herrndorfs Tod schlug AlphaGo den ersten Profi-Spieler, noch einmal zwei Jahre später den Weltranglistenersten. Dabei war Herrndorfs Aussage im Grunde korrekt: «Eines Tages wird es überzeugende Go-Software geben.» Er hätte nur die Zeitangabe weglassen müssen.

Diese Regel betrifft auch die Behauptung, dass Entwicklung X zwar möglich ist, die weniger privilegierte Gruppe Y davon aber niemals profitieren wird. Dazu gehören alle Annahmen aus den 90er Jahren, das Internet werde immer nur eine Angelegenheit für wenige Nerds / Männer / Menschen in reichen Ländern bleiben. Auch Nie-Prognosen, die nur von der eigenen Person handeln («Ich werde mir nie ein X kaufen, weil ich so einen Blödsinn einfach nicht brauche») sollte man am besten nur denken und nicht laut aussprechen.

Gewagt: Prognosen für eine Zukunft, die man knapp noch miterlebt

Wired-Herausgeber Kevin Kelly hat 2007 das Maes-Garreau-Gesetz aufgestellt. Diesem Gesetz zufolge besagen die meisten optimistischen Technik-Ankündigungen, dass das jeweils neue Ding ganz kurz vor dem wahrscheinlichen Lebensende der vorhersagenden Person fertig sein wird. Es beruht auf einem wissenschaftlich vermutlich nicht ganz ernst gemeinten Ars-Electronica-Vortrag der Informatikerin Pattie Maes, in dem sie 1993 die Vorhersagen über Unsterblichkeit durch mind uploading grafisch gegen das Lebensalter ihrer Urheber aufgetragen hatte. Die rettende Technologie sollte sich jeweils gerade rechtzeitig zum 70. Geburtstag der Vorhersagenden einstellen. Der zweite namensgebende Teil des Gesetzes stammt von Joel Garreau, einem Journalisten, der in seinem Buch Radical Evolution dieselbe Beobachtung auch bei anderen Technologien macht.

Das Gesetz hat leider die nachfolgenden ernsthafteren Untersuchungen nicht überstanden. Es wäre ein schöner und einleuchtender Zusammenhang gewesen, aber wie viele intuitiv einleuchtende Zusammenhänge existiert er nicht. Eine ausführliche Untersuchung dieser und anderer Meta-Prognosen im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz findet sich in einem Überblick von Stuart Armstrong mit dem Titel «AI timeline predictions: are we getting better?» aus dem Jahr 2012. Armstrong kommt zu folgenden Schlüssen: Über ein Drittel aller Vorhersagenden kündigen «Künstliche Intelligenz» für einen Zeitpunkt an, der 16 bis 25 Jahre in der Zukunft liegt. «Gegenwärtige Vorhersagen unterscheiden sich kaum von denen, die sich bereits als falsch erwiesen haben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die jüngsten Vorhersagen denselben systematischen Verzerrungen und Fehlern unterliegen wie ihre Vorgänger.»

Praktisch: Die unpräzise Formulierung

Unpräzise Vorhersagen sind unausweichlich, wenn es noch gar keine Wörter für das Vorhergesagte gibt. Johannes Kepler schreibt 1610 in einem kurzen Buch mit dem Titel «Sidereus Nuncius»: «Wenn wir erst einmal Schiffe oder Segel haben, die sich für den Himmelsäther eignen, dann wird

Kathrin Passig, geboren 1970, ist Sachbuchautorin und schreibt gemeinsam mit einigen Hundert Autorinnen und Autoren im Blog „Techniktagebuch" (techniktagebuch.tumblr.com) über Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.

es auch genügend Leute geben, die sich vor den leeren Weiten nicht fürchten.» Wir sind gern bereit, zu denken, dass Kepler schon das Richtige meint. Es wäre kleinlich, «haha, Schiffe, haha, Segel!» zu sagen. Aber Achtung, das funktioniert nur bei Entwicklungen, die wirklich noch weit weg sind. Beim Betrachten von AT&T-Werbespots aus dem Jahr 1993 über eine Zukunft, in der wir mit einem Tablet am Strand liegen und Faxe verschicken werden, ist es schwerer, nicht zu kichern.
In anderen Fällen sind die Wörter zum Zeitpunkt der Prognose schon vorhanden, man kann sich aber langfristig nicht auf sie verlassen. Der Autor Michael Ende antwortete 1984 auf eine Interviewfrage, er glaube, «dass Computer u. dgl. nie Bücher ersetzen werden.» Die Begriffe «Computer» und «Bücher» sind schon jetzt, noch nicht einmal vierzig Jahre nach der Aussage, unklar geworden. Waren mit Computern nur Geräte von Möbelstückformat mit Monochrom-Röhrenmonitoren und mit Büchern nur Bücher auf Papier gemeint? Wenn jemand ein E-Book auf einem Smartphone liest, hat dann ein Computer das Buch ersetzt oder beweist das Buch gerade durch diesen erfolgreichen Wechsel des Trägermediums seine ewige Haltbarkeit? Die Aussage lässt sich von jedem Zeitpunkt in der Zukunft aus so deuten, dass der Autor recht oder eben unrecht hatte.

Relativ risikolos: Die sehr ferne Zeitangabe

Bei kurzen Vorhersagezeiträumen erwartet das Publikum mehr Präzision. Wenn man eine Entwicklung für «in 100 Jahren» vorhersagt, wissen in der Gegenwart alle, dass damit nicht «am heutigen Datum im Jahr 2120» gemeint ist, sondern «irgendwann halt». Und falls in hundert Jahren jemand die Prognose wiederfindet und das Vorhergesagte schon längst oder immer noch nicht eingetreten sein sollte, wird man eher bereit sein, grosszügig «naja, plusminus fünfzig, passt schon» zu sagen.
Ein Nachteil solcher Vorhersagen: Die Wirtschaft interessiert sich stark dafür, was innerhalb der nächsten fünf Jahre sicher eintreten wird und das sofortige Einberufen von Meetings erfordert, damit man in fünf Jahren wenigstens nicht ganz so weit abgehängt ist wie die Konkurrenz. Prognosen, was nicht in fünf, sondern erst in hundert Jahren eintreten wird, führen daher viel seltener zu lukrativen Vortragseinladungen.

Praktisch: Gar keine Zeitangabe

Ohne Datum kann man einfach alles vorhersagen. Irgendwann wird es dann schon noch passieren, wenn nicht jetzt, dann eben «eines Tages» oder «in der Zukunft». «In der Zukunft werden wir mit Computern in erster Linie durch Sprache kommunizieren, nicht durch Grafik», kündigte Nicholas Negroponte vom MIT Media Lab im November 1989 an. «In Zukunft»-Aussagen funktionieren nicht immer wie gedacht, weil die allgemeine Erwartung ausserhalb futurologischer Fachkreise zu sein scheint, dass die Zukunft gar nicht in einer weit entfernten Zeit stattfindet, sondern unmittelbar bevorsteht. Darauf deutet eine internationale Umfrage von Bruce Tonn, Angela Hemrick und Fred Conrad hin. Die Befragten denken, wenn sie das Wort «Zukunft» hören, im Schnitt an einen nur fünfzehn Jahre entfernten Zeitpunkt. Negropontes Zukunft ist bisher, dreissig Jahre nach seiner Prognose, noch nicht eingetreten, aber sie kann immer noch kommen, vielleicht übermorgen, vielleicht in fünfhundert Jahren. Das ist das Schöne an der Zukunft.

Ideal: Die automatische Prognose

Die besten Zukunftsprognosen sind automatische Prognosen, die man sich nicht alle paar Monate neu auszudenken braucht. Hier können sich alle ein Beispiel an Gordon Moore nehmen, dessen 1965 formuliertes Moore's Law besagt: «Die Komplexität integrierter Schaltkreise mit minimalen Komponentenkosten verdoppelt sich regelmässig», wobei regelmässig je nach Quelle 12, 18 oder 24 Monate bedeutet. Ursprünglich sollte die Vorhersage nur die zehn Jahre bis 1975 abdecken. Der 1929 geborene Gordon Moore hat ihren Gültigkeitsbereich immer wieder revidiert, zum vorletzten Mal 2007 («noch zehn bis fünfzehn Jahre») und zuletzt 2015 («fünf bis zehn Jahre»), also maximal bis 2025. «Danach stösst man anscheinend an eine unüberwindliche Grenze, aber das war in den letzten 30 Jahren auch schon immer so.»
Ein letzter guter Ratschlag von Gordon Moore: Auf die Interviewfrage, was er aus dem grossen Erfolg von Moore's Law gelernt hat, antwortet er: «Wenn dir einmal eine erfolgreiche Vorhersage gelungen ist, belass es am besten dabei und mach keine zweite.»

Von Kathrin Passig

ENTER

Vintage Computerkultur erleben? Historische Computer sehen und ausprobieren?
Folgende Orte, Veranstaltungen und Organisationen sind empfehlenswert:

Bolo Museum	Computer Museum. Lausanne www.museebolo.ch/?lang=en
Echtzeit	Verein zur Föderung der Demoszene. https://echtzeitkultur.org
Demonights	Veranstaltungsreihe von Demonights der Demoszence https://demonights.ch
Enter	Computer und Unterhaltungselektronik Museum, Solothurn https://enter.ch
MFK	Museum fur Kommunikation, Bern www.mfk.ch/home
VCFe	Vintage Computer Festival (Diverse Länder) https://de.wikipedia.org/wiki/Vintage_Computer_Festival
VCFe/CH	Vintage Computer Festival, Zurich http://www.wintagecomputerfestival.ch
ESOCOP	European Society for computer preservation, Chiasso www.esocop.org
Amiga Suisse	Alles um den Amiga http://amigasuisse.ch
Sammlung Weiss	Sammlung Weiss www.computermuseum.ch
SMEM	Swiss Museum for Electronic Music, Fribourg www.smemmusic.ch/instruments
RetroMania	Kulturveranstaltung mit Retro Spielautomaten, Payerne www.retromania.ch
Budgetcomputer (Lukas Steimer)	Retro-Computing (Retro-Börse), Flipper-Sammler und beruflich IT-Refurbisher, Gamsen (Wallis)
Tropicana Pinball	privates Museum mit Spielautomaten und Videogames, Thun www.tropicana-pinball.ch
Gameorama	Das interaktive Museum, Luzern www.gameorama.ch/de

ON / OFF

Menschen und Maschinen: Eine on/off Beziehung über ein halbes Jahrhundert

Wo ist sie schon wieder, die Taste «any» beim Dialogfenster «Press any key to continue»? Täglich stolpern wir über einzelne Dialoge mit dem Personal Computer. Wir verstehen den Computer nicht. Der Computer versteht uns nicht. Die Geschichte des Personal Computers ist auch eine Geschichte der Gestaltung der Schnittstelle zwischen Menschen und Maschinen. Es ist eine fragile Beziehung, die mit Fluchwörtern beim Nicht-Finden der richtigen Funktion, blauen Bildschirmen beim Abstürzen des Computers und Heureka schreien bei Erfolgserlebnissen gespickt ist.

In diesem Beitrag möchten wir die Entwicklung der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine über doch schon bald ein halbes Jahrhundert aufzeigen. Wie veränderte sich die Interaktion zwischen Mensch und Computer? Was blieb von Technikgeneration? Was gibt es nicht mehr? Und was kommt wieder?

Am Anfang war das Terminal und der Cursor, der b l i n k t e. Er wartete auf eine Texteingabe in der Form eines Befehls. Die Art der Kommunikation veränderte sich weg von Maschinencode durch Experten für die Maschine hin zum einfachen Steuern der Maschine mit einer Tastatur und Röhrenmonitor. Befehle wurden mit der Enter-Taste, der Nachfolgerin der Return-Taste der Schreibmaschine, übergeben. Die Nutzung einer Kommandozeile war eine grosse Vereinfachung. Befehle mussten nicht mehr in Maschinensprache geschrieben werden. Einfache englische Befehle, wie LOAD, SAVE & RUN wurden möglich. Auch wenn es für uns heute banal erscheint: die Möglichkeit, eine Maschine mit «Geschäftsenglisch» bedienen zu können, war zumindest ein Werbeargument für einen der ersten Allzweckcomputer mit dem Namen UNIVAC. Ein Lernaufwand war weiterhin nötig und der Bedarf an Menschen, die Computer bedienen konnten, stieg. Die Kommandozeile wurde zunehmend zur dominanten Form der Interaktion zwischen Mensch und Computer und die Verbreitung von Computern für die Arbeit nahm zu.

Interaktion über Kommandozeilen beschränkten die breite Nutzung von Computern und neue Ansätze wurden gesucht. Eine revolutionär andere Art der Interaktion wurde 1968 erstmals einer kleinen Expertenöffentlichkeit im Rahmen einer Demo gezeigt. Doug Engelbart führte bei der heute als «Mutter aller Demos» genannten Show in die Potentiale eines graphischen Interfaces mit Maus, Tastatur und Bildschirm ein. Plötzlich ist nicht mehr der blinkende Cursor das Zentrum der Aufmerksamkeit, sondern ein kleiner Pointer, der mit einem aus Holz geschnitten Kästchen mit einem Rädchen bewegt werden konnte. Befehle mussten nicht mehr eingetippt werden, sondern konnten durch Mausbewegung und Klicken auf ein Symbol ausgelöst werden. Für uns heute Selbstverständlichkeit. Damals jedoch war die Vorstellung, dass die Bewegung eines Objektes auf einem Tisch dazu führt, einen Zeiger auf einer virtuellen Fläche zu bewegen, neu und erstaunenswert. Es dauerte durchaus fast zwei Jahrzehnte, viele Experimente im XEROX Lab, bis graphische Interfaces für Endnutzer einfach verfügbar wurden. Für die Entwicklung der grafischen Oberfläche und des Personal Computers arbeiteten Ethnologen mit Ingenieuren zusammen. Sie schufen ein virtuelles Abbild der beobachteten Realität der amerikanischen Büros in den 70er Jahren und trieben die Idee eines kleineren Computers für Büro, Schule und Zuhause voran.

Die ersten Personal Computer nutzten noch keine grafische Oberfläche. Trotzdem gewannen sie an Beliebtheit, da sie gerade im Büroumfeld den Zugang zu Anwendungen wie Textverarbeitung und Tabellenkalkulation vereinfachten. Gerade die Tabellenkalkulation wird mit dem Apple II zur ersten sogenannten «Killerapp» und bedrohte die grossen Rechenmaschinen unter anderem von IBM. IBM reagierte mit dem billigeren standardisierten PC mit Microsoft DOS. Dies wiederum zwang Apple zu reagieren und führte zum ersten Befreiungsschlag von Apple mit dem Apple Macintosh. Mit einer pompösen Werbung, die auf den Big Brother aus George Orwells Roman «1984» anspielte, kündigte Apple eine neue Ära des Computers an und wurde zum Pionier bei der Verbreitung von neuen grafischen Interfaces. Das Potential der innovativen Bedienungsart war jedoch zu Beginn nicht offensichtlich. So finden sich kritische Expertenstimmen, wie beispielsweise der Computerjournalist John C. Dvorak, der über den 1984 erschienen Macintosh sagte: «The macintosh uses an experimental pointing device called a «mouse». There is no evidence that people want to use these things.»

Trotz dieser anfänglichen Skepsis setzten sich die grafischen Oberflächen durch. Neben der offensichtlichen Veränderung weg vom Text-Interface hin zum grafischen Interface, gab es subtilere Änderungen, welche die Bedienung vereinfachten. Bei der Texteingabe startet man mit dem Kommando, gefolgt von dem zu manipulierenden Objekt. Beim grafischen Interface startet man mit dem Objekt und erst dann mit dem Befehl. Ein Vorgehen, das unserem gewohnten Alltagsdenken mehr entspricht, da wir zuerst etwas in die Hände nehmen und erst dann bearbeiten können. Dazu mussten viele neue Symbole her und die Metapher des virtuellen Schreibtisch verfeinert werden. Dateien hatten nicht nur einen Namen, sondern bekamen auch Icons. Ordner konnten in sich selber verschachtelt sein und eine Schreibtischoberfläche bat unendlich viel Platz für ein Gemisch von Dateien, Ordnern, Programmen, Disketten, Festplatten und einem Abfalleimer. Der virtuelle Schreibtisch war nie voll. Die Diskette jedoch schon und sie konnte über das Leeren des Abfalleimers «aufgeräumt» werden. Hinzu kam, dass man nicht nur Abfall, sondern auch Disketten in den Eimer warf. Diese wurden dadurch physisch ausgeworfen und glücklicherweise nicht gelöscht. Das Disketten-Icon hat zudem seine Zeit überlebt und existiert weiterhin als Symbol für Speichern. Jüngere Computernutzende haben wohl noch nie ein echtes Exemplar davon gesehen. Über allem thronte eine Menüleiste, welche fast überall gleich war, aber eben doch je nach Betriebssystem oder Programmversion unterschiedlich.

Mit der zunehmenden Verbreitung von Computern und der Entwicklung von immer mehr Programmen für Büro- und Heimanwender durch viele Softwareunternehmen wurde die Benutzbarkeit von Programmen immer wichtiger. Apple veröffentlichte deshalb 1987 einen Human Interface Guide, bei dem es aber nicht nur um Konsistenz ging, sondern auch um das Verhältnis und die Art der Kommunikation zwischen Computer und Mensch. Feedback des Computers sollte verständlich in der Sprache des Anwenders und nicht des Programmierers sein. Ein Beispiel sind Fehlermeldungen. Wer kennt sie nicht, die kryptischen Codes oder Symbole, wie den Code «404 – Page not found» beim Surfen oder die kleinen Bomben beim Absturz der ersten Apple Macintosh oder Atari ST. Eine weitere Empfehlung bezog sich darauf, dass die Kontrolle beim Mensch und nicht beim Computer liegen soll. Ein noch heute aktuelles Thema, das heute auch ethische Fragen aufwirft. Damals ging es noch um banalere Fragen, ob beispielsweise der Computer absturzgefährdende Aktionen unterbinden soll oder nur auf die Gefahr hinweisen. Zudem sollten die Anwender immer wissen, was der aktuelle Stand ist. Das gelang mal besser und mal schlechter. Ein Beispiel dafür ist die drehende Sanduhr oder sich immer wieder verlängernde Zeitangaben. Sie zeigen uns, dass der Computer am Arbeiten ist und keine Zeit für weitere Befehle hat.

Die grosse Innovation der Human Interface Guidelines war, dass dank ihnen die vielen unterschiedlichen Anwendungen gut bedienbar waren und der Computer ein Werkzeug wurde für alle. Im Gegensatz zu beispielsweise MS DOS, bei dem jedes Programm unterschiedlich zu bedienen war, und bei dem es noch fast ein Jahrzehnt brauchte, bis endlich ein brauchbares graphisches Interface als Überbau zu MS DOS verfügbar war. Die Debatte über Sinn und Zweck von Graphical User Interfaces (GUIs) lief zum Teil emotional. Die Abkürzung WIMP (Windows Icon Menu Pointer) entstand auch dadurch, dass man Anwender eines grafischen Interfaces als Feiglinge abstempeln wollte. Die Kommandozeile wehrte sich!

Es ist 1992. Das Internet ist in Europa und der Schweiz angekommen. Aber nur Nerds nutzen es. Die Gründe dafür sind vielfältig. Teil davon sind die hohen Telefonkosten, die durch die Verbindung mittels Modem anfallen. Ein weiterer wichtiger Grund ist, dass zu diesem Zeitpunkt das Internet weitgehend text-orientiert und auf die Nutzung durch Experten ausgelegt ist: Die Adressen von Computern müssen bekannt sein, um Informationen dort abzuholen oder abzulegen. Die Experten nutzen Kommandozeilen-Programme, um E-Mails und Textdokumente auszutauschen.

Die Situation ändert sich mit der Verbreitung von Web-Browsern: Angefangen mit dem «Mosaic»-Browser (der zum Netscape Navigator wird) und insbesondere mit dem Microsoft «Internet Explorer», der auf günstigen Windows PCs als Teil des Betriebssystems mitgeliefert wird. Was früher nur Experten vorbehalten war, ist nun per blauen Hyperlink mit einem Klick erreichbar. Der Hyperlink bringt die drastische Vereinfachung der Internetnutzung. Die Verbindung von Text und Bildern im Browser macht das Medium attraktiv für die Allgemeinheit. Dies wiederum führt dazu, dass der Zugang zum Internet zunehmend billiger und einfacher wird. Der Durchbruch in der Schweiz kommt, als die Telecom PTT im September 1996 den ersten grossflächigen Internet-Service «The Blue Window» mit Einwahl zum Ortstarif startet – die jüngeren Leserinnen und Leser dieses Beitrags sollten nun «Ortstarif» googeln… Auch die Print-Medien helfen, das neue Phänomen der Bevölkerung näher zu bringen. 1997 erklärt die Süddeutsche Zeitung ihrer Leserschaft: «Hyperlink: Hervorgehobene Elemente, meist blau unterlegte Wörter einer HTML-Seite, die angeklickt zu weiteren Dokumenten führen. Ein Hyperlink verknüpft Textstellen mit zusätzlicher Information, die auf beliebigen Internet-Rechnern gespeichert ist.» Damit alles seine Richtigkeit hat, findet man den Eintrag «Link siehe Hyperlink» seit 1997 in den deutschen Wörterbüchern.

Für stressfreies Surfen war der «Zurück»-Knopf – der untrennbare Zwilling des Links – noch fast wichtiger als der Link selber. Der «Zurück»-Knopf erlaubt Mut beim Surfen: Wenn sich herausstellt, dass man beim Verfolgen von Links ins Abseits gesurft ist, ist man mit wenigen «Zurück» wieder dort, wo man falsch abgebogen war.

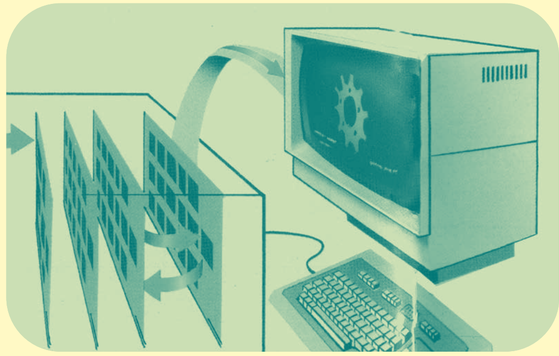
Günstige PCs mit graphischem Nutzerinterface, der WWW-Browser mit blauen Links, der «Zurück»-Knopf und die immer attraktiver werdenden Inhalte waren Voraussetzung und gleichzeitig Beschleuniger der Verbreitung des PCs. Der PC als «intelligente Schreibmaschine» hatte es bis 1990 nur in etwa jedem siebten Haushalt der Schweiz geschafft. Im Jahr 2000 hatte jeder zweite Haushalt einen PC mit Internet-Zugang. Nochmals zehn Jahre später war es nur noch eine Minderheit (jeder sechste Haushalt), die keinen Internet-Anschluss hatte!

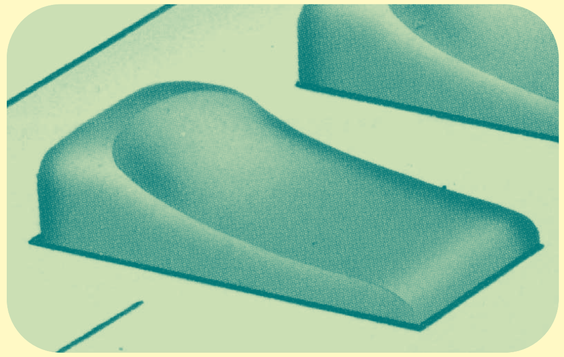
Nach allgemeiner Meinung sind wir heute im «Post-PC»-Zeitalter angekommen. Schon seit 2011 nehmen die PC-Verkäufe ab. Smartphones und Tablets haben dem PC als Zugangsgeräte zum Internet den Rang abgelaufen. Seit 2013 verzeichnet Facebook mehr mobile Nutzer als PC-Nutzer. Ist das WIMP User-Interface demnach tot? Totgesagte leben länger: Denn auf manchen Smartphones und Tablets erscheinen heute ein Mauszeiger mit Hover-Informationen und Dokumente in Ordnern. Auch die Kommandozeile ist noch da, meist als Suchfeld getarnt.

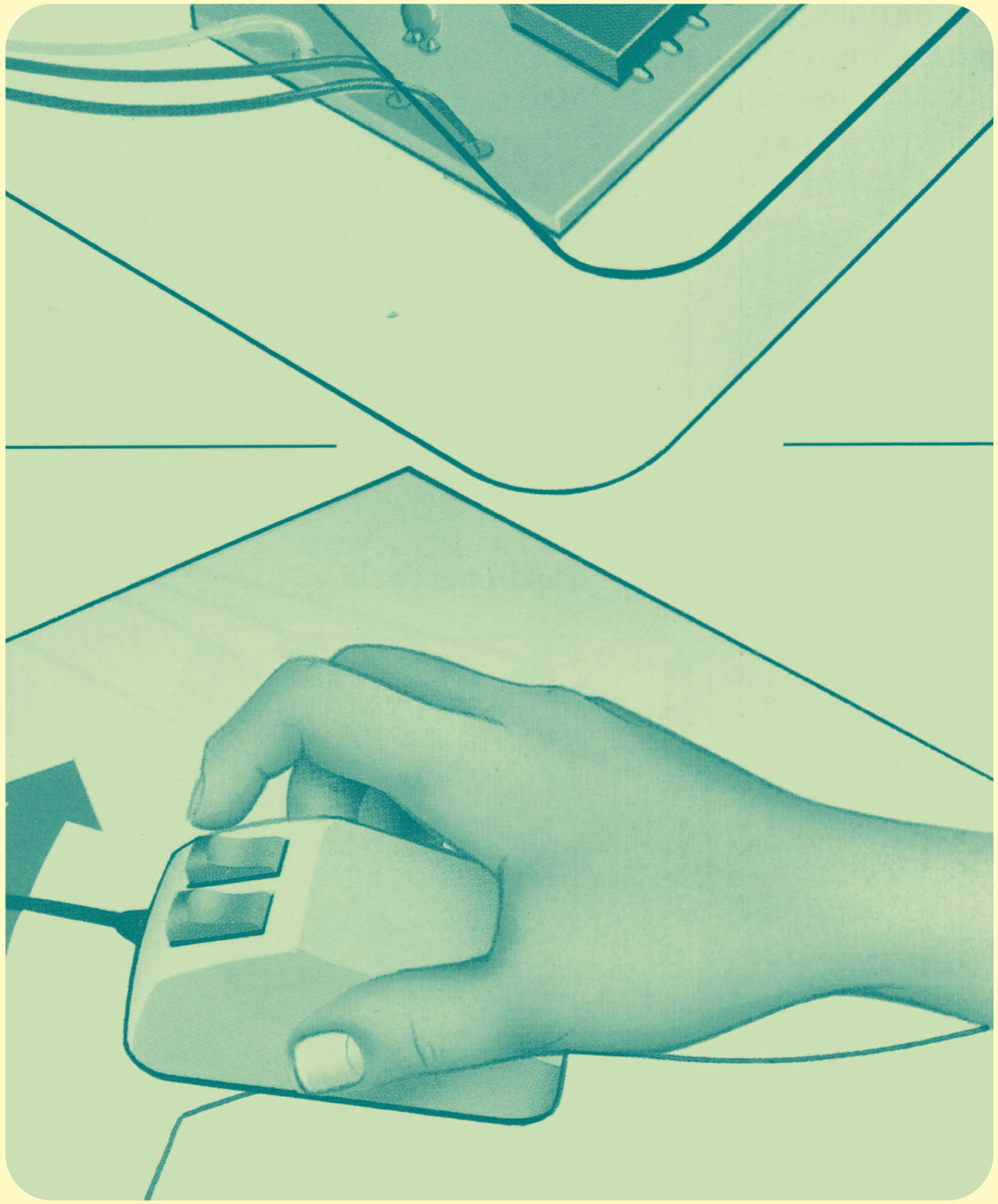
Trotzdem hat sich seit dem mobilen Internetzugang vieles verändert. Wir sind 24/7 online, die Smartwatch sendet unsere Körperdaten in die Cloud, wo diese mit anderen Daten diverser «Smart Devices» und Sensoren zusammengeführt werden können. Immer mehr von unserer Umwelt wird durch Sensoren erfasst und erhält dadurch eine Repräsentation in der virtuellen Welt. Wir selber bewegen uns durch diese Welt als blauer animierter Punkt auf der Karte des Smartphones. Dieses kennt unsere Termine, die Verkehrsmittel in der Nähe sowie die Verkehrssituation und navigiert uns so sicher und termingerecht zum nächsten Treffpunkt. Zuhause lauschen Alexa und Echo auf unsere Wünsche und übertragen diese – ob richtig verstanden oder nicht – in die Cloud. Technologisch haben wir damit das Ziel des von Mark Weiser vorhergesagten «Ubiquitous Computing» erreicht. Einzig seine Vorhersage, dass dies zu einem «Calm Computing» führt, einen Umgang mit Computern, der weniger unserer Aufmerksamkeit beansprucht, hat sich bis jetzt nicht bewahrheitet…. Und Missverständnisse zwischen Computer und Menschen sind noch heute an der Tagesordnung.

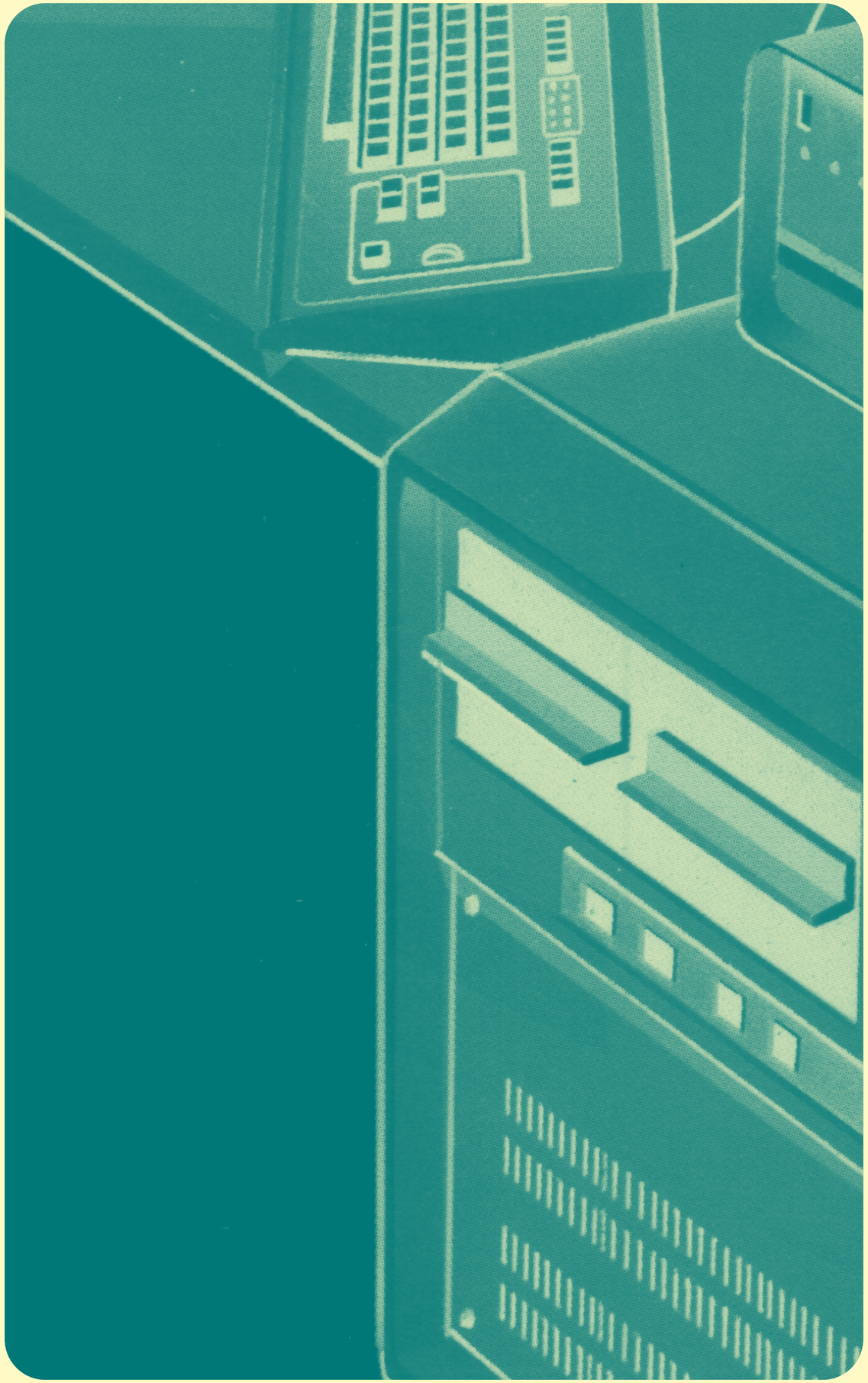
Von Daniel Boos und Markus Stolze

Daniel Boos setzt sich für das Thema Human Centered Design in Unternehmen ein und exploriert mit dem Dock18 Medienkulturen. Beruflich führt er das User Experience Team der SBB.
Markus Stolze ist Professor für Interaktive Technologien an der OST in Rapperswil, SG. Er leitet dort das Nachdiplomstudium «Human Computer Interaction Design». Daneben engagiert er sich bei UX Schweiz, dem Schweizer User Experience-Netzwerk.









«Die Computer kommen!»: Heimcomputer und ihre Nutzer*innen zwischen Kritik und Faszination

KRITIK UND FASZINATION

Weihnachten 1983 lag ein neuartiges Gerät unter Hunderttausenden westeuropäischer Weihnachtsbäume: Eine dicke Plastiktastatur zum Anschliessen an den Fernseher, im Idealfall mit zusätzlichem Kassetten- oder Diskettenlaufwerk. In Kontinentaleuropa war es vor allem der US-amerikanische Commodore 64, in Grossbritannien der etwas leistungsschwächere, aber deutlich schlankere einheimische ZX Spectrum mit Gummi-Tasten und einem futuristischen Gehäuse. Der Heimcomputer, ursprünglich eine Erfindung US-amerikanischer Bastler, war endgültig auf dem europäischen Massenmarkt angekommen. In den Vorstellungen der Bevölkerung war der Computer jedoch nach wie vor ein mysteriöses Gerät gigantischen Ausmasses, versteckt hinter Verwaltungs- oder Fabrikmauern. Von dort aus trat er seinen finsteren Siegeszug an und brachte die Menschen um Jobs und Privatsphäre. Oder aber, je nach Blickwinkel, ungeahnte kreative Möglichkeiten.

Den technologischen Wandel in der Gesellschaft kritisch zu begleiten, war stets ein wichtiges Bestätigungsfeld der Linken. Für die Computerisierung der 1980er Jahre trifft das um so mehr zu, denn sie betraf auch einige Kernbereiche linker Gesellschaftskritik: Die industrielle Arbeitswelt veränderte sich durch die Automatisierung rasant; das vollmundig angekündigte US-amerikanische «Star Wars»-Rüstungsprogramm war im Kern eine Computerisierung der Kriegsführung; computergestützte Rasterfahndung und maschinenlesbare Personaldokumente schliesslich rückten die Perspektive eines neuartigen Überwachungsstaates auf die Tagesordnung.

Während aber der Grossrechner eindeutig als Machtinstrument wahrgenommen und entsprechend bekämpft wurde (einschliesslich Brandanschlägen auf Rechenzentren, wie etwa 1983 durch die «Revolutionären Zellen»), sorgte der Siegeszug des Heimcomputers zunächst einmal für Verwirrung. Einerseits waren die kleinen Geräte teilweise genauso leistungsstark wie die Grossrechner früherer Jahrzehnte, andererseits wurden sie massenhaft an Jugendliche verkauft, die darauf – und das machte die Geräte in den Augen Erwachsener noch suspekter – vorgeblich primitive und stupide Spiele spielten. Entsprechend ordnete Joseph Weizenbaum, der US-amerikanische Informatiker und Altmeister der akademischen Computerkritik, die neuartigen Geräte in einem 1984 in Zürich erschienen Interviewbändchen ein: Die Heimcomputer seien bloss ein «neues Spielzeug … für Kinder», eine «Modeerscheinung», die in zehn Jahren vergessen sein werde. Doch viele herrschaftskritische Publizisten wollten sich mit solchen Beschwichtigungen nicht zufriedengeben.

Die linke Heimcomputerkritik der 1980er Jahre fusste auf drei Traditionen. Zum einen war es die gewerkschaftliche Kritik an der Automatisierung und Rationalisierung der Arbeitswelt. Dazu kam zweitens die Vorstellung von einer übermächtigen Kulturindustrie, deren Produkte lediglich die realen Machtverhältnisse verschleiern würden. Und schliesslich waren es die in den 1980er Jahren an Fahrt gewinnenden ökologischen und pazifistischen Positionen, die Technologie im Allgemeinen in Widerspruch zur ins Ideal erhobenen «Natur» setzten und den Computer im Besonderen als Ausgeburt des militärindustriellen Komplexes deuteten.

Daraus speisten sich die Deutungsangebote, die einige linke Intellektuelle der deutschsprachigen Öffentlichkeit boten – auch solche, die keine zentralen Protagonisten des linksalternativen Milieus waren, jedoch bewusst an dessen technikskeptischen Diskurs appellierten und dort entsprechend rezipiert wurden. Der Kommunikationswissenschaftler Claus Eurich etwa veröffentlichte 1985 das Buch ‹Computerkinder. Wie die Computerwelt das Kindsein zerstört›, in dem er postulierte, die ganze «Computerkultur» diene nur dazu, einen neuen grossen Markt unter Teenagern zu erschliessen. Alle Initiativen, die auf die Computerisierung der Jugend abzielen, von Informatikunterricht bis zu Computerklubs, erklärte Eurich zu «Förderinstitutionen» dieser Industrieverschwörung. Für Eurich war es alarmierend, dass «Kinder, die drei, vier, fünf Stunden täglich vor ihren Kleinrechnern sitzen, keine Seltenheit (sind) … Bis aufs äusserste konzentriert sitzen sie, gespannt, verkrampft, wollen immer schneller werden, durchs Labyrinth kommen, noch mehr Panzer abschiessen, Programmfehler eliminieren.» Vor allem der letzte Satz ist bemerkenswert: Hier wurde das Beheben von «Bugs», eine Aktivität, die fortgeschrittene Kenntnisse voraussetzt, gleichgestellt mit dem reinen Spielkonsum, der zudem als militaristisch gebrandmarkt wurde.

Der Arbeitspsychologe Walter Volpert schlug mit seinem ebenfalls 1985 erschienen Buch ‹Zauberlehrlinge› in dieselbe Kerbe. Er attestierte Computer-Kids Beziehungsunfähigkeit, Verwahrlosung und Suchtverhalten. Entsprechend wenig hielt er von Informatikunterricht: «Es ist also sehr zu bezweifeln, ob die ‹Bastelkurse›, zu denen sich computersüchtige Schüler und Lehrer heute zusammenfinden und in denen alle mögliche Programmiererei mit der Computer-Sprache BASIC betrieben wird, … irgendwie nützlich und sinnvoll sind. Wir sollten solche Kurse eher als eine moderne Form des Rauch-Zimmers in den Schulen ansehen (zum Haschisch-Zimmer hat es wohl keine Schule gebracht).»

Die Lösung lag für beide Autoren in Verweigerung und Sabotage. Volpert appellierte an den «Widerstand» gegen Computer, während Eurich in seinem Fazit anmerkte, er könne bei Berichten über die «Zerstörung des einen oder anderen digitalen Götzen unserer Zeit … eine gewisse klammheimliche Freude nicht unterdrücken». Hier war man wieder am Feindbild Grossrechner angelangt – doch wie sollte dieser «Widerstand» gegen die Heimcomputer aussehen? Mit dem Vorschlaghammer im heimischen Kinderzimmer? Andere Publizisten wollten sich mit einer solchen Boykotthaltung nicht abfinden. Sie wollten vielmehr verstehen, was die Faszination des Heimcomputers als Spiel- und Experimentiergerät ausmachte. So etwa Matthias Horx, Alt-Sponti und Pflasterstrand-Journalist, der sich in seinem 1984 erschienenen Taschenbuch ‹Chip-Generation› auf einen «Trip durch die Computerszene» begab. Dort entdeckte er ein höchst lebendiges und dezentrales Milieu, bevölkert von verschiedensten Akteuren – von diskettentauschenden Jugendlichen bis hin zu Umweltaktivisten, die Mikrocomputer zur Analyse von Messwerten einsetzten. Im selben Jahr publizierte der linke Kulturtheoretiker Georg Seeßlen unter dem Titel ‹Pacman & Co.› eine brillante, zu Unrecht vergessene Analyse des Mediums Computerspiel – und zugleich ein Plädoyer für die Kids vor dem Bildschirm. In ihrer Computerbegeisterung sah Seeßlen eine Rebellion gegen die auf den Hund gekommene Alternativpädagogik, die sich zu einer Verbotspädagogik gewandelt habe: «In der Tat ist diese Verlogenheit von jedem Kind zu durchschauen, das sich im Kinderkultur-Getto mehr Kraft zur Rebellion holt als aus dem Gesülze seiner Feierabend-Hippie-Eltern.»

Die linksalternative Publizistik für und wider Heimcomputer war lautstark und prägte die öffentlichen Debatten – zumindest bis in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre Sozialwissenschaftler das Thema übernehmen sollten. Aber wie sah es in der Praxis aus? Wie gingen politische Gruppen vor Ort mit dem Phänomen um?

Einige Aktivisten hingen maschinenstürmerischen Ansätzen an – etwa die anonymen westdeutschen Verfasser des Flugblattes «Sabotage gegen Computerstaat», die neben der Beschädigung von Automaten und maschinenlesbaren Ausweisen forderten, «Heimcomputer, Telespiele, mikroprozessorbestückte Geräte zu boykottieren». Andere jedoch zogen es vor, das emanzipatorische Potenzial der neuen Geräte auszuloten. Das vielleicht bekannteste Beispiel ist der Chaos Computer Club, der aus einem 1981 abgehaltenen Treffen linker Computerfreaks in den Redaktionsräumen der taz hervorging.

Aber auch lokale Initiativen widmeten sich den neuen Maschinen. So hielt etwa die Zürcher Rote Fabrik im Januar 1984 die Projektwoche «Die Computer kommen!» ab. Die Organisatoren postulierten zwar, dass die Computerisierung die Gesellschaft schneller überrolle, «als uns lieb ist» – doch die Kernfrage ihrer Ankündigung war eine praktische: «Was machen wir daraus?» Das Ziel sei, «Anwendungsmöglichkeiten für Computer aus der Medienflut heraus(zu)greifen» und sowohl der kritiklosen Begeisterung als auch der Ablehnung der neuen Technologien sachliche Informationen und Erfahrungsberichte entgegenzustellen. Das Programm löste diesen Anspruch voll ein: Neben Diskussionen und Filmvorführungen zu Risiken der Computerisierung wurden Workshops zu Computergrafik und -musik durchgeführt, wie auch diverse künstlerische Aufführungen dargeboten, bei denen Computer kreativ einsetzt wurden.

Die Computerwoche war, wie Beteiligte sich erinnern, auch innerhalb der Roten Fabrik eine umstrittene Angelegenheit. So stiess etwa die elektronische Musik von Bruno Spoerri und Brainticket bei einem Teil des Publikums auf Ablehnung – jemand hatte sogar das Konzert zu sabotieren versucht, indem Deckenkräne in der Aktionshalle in Bewegung gesetzt wurden. Auch wurden einige der von einer Firma gelieherten Vorführ-Computer entwendet – an derer Stelle fand man ein Bekennerschreiben aus dem Umfeld des «Revolutionären Aufbaus». Darin hiess es, die Computer würden nun für die Ziele der Weltrevolution eingesetzt. Was aus ihnen wurde, weiss man nicht – doch auch hier ist es hervorzuheben, dass die Gruppe offenbar Besseres mit den Rechnern vorhatte, als sie in Maschinenstürmer-Manier zu zerstören.

Die Projektwoche 1984 löste grosses Interesse aus – sogar ein Staatsschutzbeamter besuchte die Diskussionsveranstaltung zum Datenschutz und erstattete seinen Vorgesetzten ausführlich Bericht. Doch was war mit den «gewöhnlichen» Computer-Kids ausserhalb der linken Szene? Ein Zürcher IT-Profi, der 1984 als Jugendlicher zusammen mit seinem Bruder die berühmt-berüchtigte Cracker- und Demoszene-Gruppe «Swiss Cracking Association» gegründet gründet hatte, gibt heute zur Auskunft, nichts von der Projektwoche mitbekommen zu haben. Die «Szene» sei «vor allem in zwei Warenhäusern an der Bahnhofstrasse aktiv» gewesen. Dort, und nicht in der Roten Fabrik, habe er sich «rumgetrieben».

Dass computerbegeisterte Jugendliche sich lieber bei Jelmoli und Vilan trafen als im linken Kulturzentrum, ist bezeichnend – nicht jedoch als Illustration für die These damaliger Publizisten, die Computer-Kids seien willenlose Opfer der Industrie gewesen. Schon das Verhalten der Jugendlichen in den Elektroabteilungen der Kaufhäuser, in Zürich und anderswo, spricht eine andere Sprache: Sie lungerten stundenlang im Kaufhaus, vergraulten zahlende Kunden und nutzten die Vorführmaschinen dazu, unerlaubterweise Spiele zu kopieren, ihre ersten Programmierversuche zu machen und allerlei Schabernack zu treiben. Die «Rebellion», die Horx und Seeßlen den Computer-Kids zugutehielten, fand auch im Konsumtempel statt.

Das Warenhaus als Ort jugendlichen Eigensinns hätte die zeitgenössischen Kritiker jedoch auch auf eine andere Spur bringen können. Mit ihrem Abarbeiten am Staat und an mächtigen Konzernen hatten sie übersehen, wie sehr Heimcomputer Medien des neuen, neoliberalen Zeitgeistes waren: Als Werkzeuge und Sinnbilder eines individuellen Unternehmertums, geprägt von flexibilisierten und atomisierten Arbeitsverhältnissen, Ausbeutung und v.a. Selbstausbeutung. Ein SPIEGEL-Reporter, der 1983 einige vor einem Kaufhaus herumstehende 13- bis 15-jährige Jugendlichen befragte, bekam von ihnen auf die Frage, was sie denn so an Computer fasziniere, überdeutliche Antworten: «Ich möchte später nicht am Fliessband irgendwelche Eierchen zusammenklatschen, sondern möglichst mein Geld mit Programmen verdienen.» Ein anderer gesellte sich dazu: «Ich bin doch sowieso schon im Geschäft. Ich bin zu einem Händler hin, der Software aus England importiert, und hab' gefragt, ob er mir nicht die Programme zu Dealer-Preisen geben kann.» Ein dritter schaltete sich ein: «Hier ist meine Visitenkarte, meine Firma heisst ‹Easysoft›. Ich mach' das auch so». Auch wenn die Jugendlichen sich durchaus kritisch zum Überwachungsstaat äusserten, war ihr Ansatz nicht, Computerwissen frei zugänglich zu machen – im Gegenteil: «Ich find' es … schade, wenn sich die Technik so entwickelt, dass jeder Hans und Franz einen Computer bedienen kann.»

Egal, ob die Jungs bloss Aufschneider waren oder tatsächliche Jungunternehmer, hier performten sie ein neues Ideal, das seither nichts an seiner Wirkmächtigkeit eingebüsst hat: Der geniale Nerd, der Technologien zu Geld macht, mit denen «Hans und Franz» zwar den Computer bedienen können, aber nur nach seinen Spielregeln. In den 1980ern sozialisierte Self-Made-Entrepreneure, die mit ebenjenem Modell reich geworden sind, sind heute mächtiger denn je. Die «Rebellion» der Computerkids entpuppte sich zuweilen als eine, die nicht nur gegen den Staat und die Elterngeneration gerichtet war, sondern auch gegen die Gesellschaft.

Von Gleb J. Albert

Gleb J. Albert arbeitet am Historischen Seminar der Universität Zürich. Er forscht zur Geschichte des Heimcomputers und der Computer-Subkulturen in West- und Osteuropa der 1980er Jahre.

Crashkurs in Technofeminismus – Über Codes, Arbeit und Anerkennung

TECHNO-FEMINISMUS

Wenn es um Frauen und Computer geht, reden wir meist von ihrer Untervertretung. Die mächtigsten Unternehmen sind heute Computertechnologiefirmen und deren Frauenanteil liegt zwischen 10% und 15%. Historisch betrachtet war das nicht immer so: In den 1960er Jahren war praktisch die Hälfte aller in der Programmierung tätigen Personen weiblich. Auch in der Frühzeit der Computertechnologie in den 1940er Jahren waren Frauen massgeblich an der Entwicklung beteiligt, vor allem im Bereich der Software. Selbst wenn sich inzwischen langsam ein Bewusstsein für die von Frauen geleistete Arbeit entwickelt – wie konnte es sein, dass diese Leistungen bis jetzt kaum Anerkennung bekamen?

Um diese Fragen anzugehen, reicht es nicht aus, die offizielle Computergeschichte zu studieren, denn in dieser Geschichte kamen Frauen bis vor kurzem gar nicht vor. Dass die Leistungen der Frauen inzwischen auch breiter bekannt werden, ist der Verdienst der feministischen Technologieforschung, vor allem der feministischen Social Studies of Technologies (STS). Die STS ist eine relativ neue Wissenschaft, welche die sozialen und kulturellen Bedingungen von Technologie untersucht. Sie entstand im Kontext der sozialen Bewegungen der 60er Jahre vor allem in den USA, ist aber heute international vertreten. Charakteristisch für die STS ist ein Perspektivenwechsel: Sie nimmt den Fokus vom konkreten technologischen Objekt und sieht sich den ganzen Herstellungs- und Gebrauchszusammenhang an. Dabei kommen überraschende Dinge in den Blick: Institutionen, Traditionen, Werkzeuge, Personalpolitik, Marketing, Vertrieb, Instandhaltung etc. Die Bedeutung von Technologie liegt also nicht im Objekt, sondern wird in vielfältigen Prozessen aller Beteiligten verhandelt. Diese Perspektive ist äusserst produktiv, um über die derzeitige Abwesenheit von Frauen in der Computerindustrie nachzudenken.

Die Abwesenheit einer Gruppe sei immer ein Hinweis auf Machtverhältnisse, sagt Judy Wajcman, die Grande Dame des Technofeminismus. Wenn wir uns die sozio-technische Geschichte der Computertechnologie anschauen, fällt die überraschend kontinuierliche Präsenz von Frauen in der Arbeiterschaft der Computerindustrie auf. Entgegen der geläufigen Computergeschichte waren die ersten Computer weiblich. Ein Computer war zuerst einmal keine Maschine, sondern ein Beruf, der ab Mitte 19. Jahrhundert zunehmend von Frauen ausgeübt wurde. Die Frauen berechneten von Hand mathematische Tabellen für trigonometrische und logarithmische Funktionen, die für die Navigation von Schiffen und Flugzeugen gebraucht wurden. Das galt als niedere Arbeit, sie war repetitiv und rein ausführend und stand am untersten Ende der männlichen Befehlskette. Dies ist typisch für die Art Erwerbstätigkeit, die Frauen in der bürgerlichen Gesellschaft zugestanden wurde. Denn eigentlich sollten Frauen gar nicht berufstätig sein; weibliche Arbeit war dem Haushalt und der Familie zugeordnet und als solche unbezahlt und unsichtbar. Es war darum auch normal,Frauen am Tag ihrer Heirat zu entlassen. Nur vor dem Hintergrund dieser gegenderten Arbeitsteilung mit ihrer impliziten Hierarchisierung ist die Stellung von Frauen in der Computergeschichte zu verstehen.

Arbeit, Macht, Technologie und Geschlecht sind auf unterschiedliche Weisen eng miteinander verschränkt. Technologische Entwicklung wurde immer wieder dazu eingesetzt, gewerkschaftlich organisierte Arbeiterschaft zu umgehen, um billige Arbeitskraft zu sichern – was die traditionelle Technologiefeindlichkeit der Arbeiterbewegung erklärt. Dieselbe Arbeiter- und Gewerkschaftsbewegung verwendete ihre Macht bis weit ins 20. Jahrhundert hinein aber auch darauf, Frauen vom Eintritt in etablierte Berufe auszuschliessen. Die Möglichkeiten zur Erwerbstätigkeit waren für Frauen darum immer an bestimmte Bereiche und Zeiträume gebunden, in denen es grossen Bedarf an Arbeitskraft gab, aber keine etablierte männliche Arbeiterschaft (was wiederum meist auch schlecht bezahlte Arbeit bedeutet). Dies ist der Fall in der Computerindustrie: von den Human Computer im 19. Jahrhundert über die Lochkarten-Codiererinnen zu den Mainframe-Programmiererinnen bis in die 1980er Jahre.

Besonders interessant ist ein Blick in die 1940er Jahre. Es waren die späten Kriegsjahre. Technologieentwicklung hatte für die Allierten allerhöchste Priorität und erhebliche staatliche finanzielle Mittel wurden in die Entwicklung von Computern gesteckt. Das ermöglichte ein Zeitfenster, in dem interessante und anspruchsvolle Arbeit für Frauen zugänglich war, die oft vorher als Human Computer gearbeitet hatten und über eine mathematische Ausbildung verfügten. Sie wurden für die Arbeit an den neuen Maschinen on-the-job ausgebildet, denn die Ingenieursstudiengänge waren für Frauen lange nicht zugänglich (die Computer Sciences als Feld entstanden erst in den 1960er Jahren).
Die gegenderte Arbeitsteilung blieb dabei intakt: Männliche Ingenieure bauten die Maschine, die damit zu berechnenden Aufgaben wurden von «Analysten» in logische Strukturen gebracht, die dann von den «Coder» in mathematische Berechnungen umgelegt wurden. Daran schloss die Arbeit der Frauen als sogenannte «Programmer» an: Sie übertrugen die mathematischen Berechnungen auf die damals noch raumfüllenden Rechenmaschinen. Am Electronic Numerical Integrator and Computer ENIAC – dem ersten programmierbaren und für allgemeine Zwecke einsetzbaren Computer – bedeute Programming das Verbinden von unzähligen logischen Schaltungen mittels Patch-Kabeln und das Einstellen der logischen Operationen auf Drehreglern. Die Frauen lernten die Bedienung des ENIAC aus seinen Schaltplänen und mussten selber herausfinden, wie seine Programmierung funktionieren könnte – niemand hatte das vorher getan. Hier wird ein weiterer Aspekt der gegenderten Arbeitsteilung sichtbar: die Aufteilung zwischen Produktion (von Maschine und Logik) und deren Anwendung.

Und dann geschah, was nicht vorgesehen war: Bei der Arbeit an den Rechenmaschinen machten Frauen wichtige Erfindungen. Die Erfahrung, dass Programme meistens nicht beim ersten Versuch richtig laufen, und dass Debuggen ein wichtiger Teil der Programmierarbeit ist, konnte nur in der Arbeit direkt an der Maschine gemacht werden. Für das Debugging entwickelte Betty Snyder am ENIAC das Konzept der Break-Points, die es erlauben den Zwischenzustand eines Programms an gewünschten Punkten auszugeben, um seinen Ablauf überprüfen und Fehler aufspüren zu können. Break Points gehören heute zum Standard-Repertoire von Programmierung. Ebenfalls am ENIAC erkannten Kay McNulty und Jean Jennings, dass sie die neuen Speichermodule verwenden konnten, um darauf immer wiederkehrende Programmschritte abzuspeichern, und sie entwickelten die Codes dafür. Der Anlass dafür war der kleine interne Speicher, der für die Berechnung von komplexen Flugbahnen manchmal nicht ausreichte. Die Abstraktion von Programming in Codierung ist die Geburtsstunde von Software, auch wenn es damals noch keinen Namen dafür gab. Diese Erfindungen können heute nicht gross genug eingeschätzt werden: Ohne Software gäbe es heute keinen PC, kein Internet, kein Google, Amazon, Facebook, Microsoft und Apple, keine künstliche Intelligenz, keine Blockchain etc. Und trotzdem waren die Erfinderinnen jahrzehntelang unbekannt – selbst dann noch, als die Tragweite der Erfindung von Software längst klar war. Warum?

Die bahnbrechenden Erfindungen wurden nicht in ihrer Wichtigkeit erkannt, weil sie nicht dort stattfanden, wo Genie und Erfindung erwartet wurde: bei den männlichen Ingenieuren. Sie fand statt in der kaum beachteten und geringeschätzten Praxis der Bedienung von Maschinen. Der ENIAC wurde der Öffentlichkeit 1946 vorgestellt mit einer Demonstration eines Programms, an dem die Frauen wochenlang gearbeitet hatten. Die Präsentation hielten die leitenden Ingenieure. Die Öffentlichkeit war begeistert, aber die Frauen wurden mit keinem Wort erwähnt. Es ist die mit Wertung verbundene Teilung von Arbeit in Herstellung und Anwendung, welche die Leistungen der ENIAC Frauen unsichtbar gemacht hat. Diese Aufteilung folgt aus der gesellschaftlichen Arbeitsteilung, die nicht nur den Zugang zu Tätigkeitsfeldern bestimmt, sondern auch die Möglichkeit von Leistungsanerkennung.

Wie ging es weiter? In den Nachkriegsjahren verbreiteten sich Computer schnell in der Verwaltung und Industrie. Software war noch kein eigenes Produkt und musste für jeden Einsatzbereich neu geschrieben werden. Dies bot Arbeit und gutes Einkommen für viele Frauen bis in die 1980er Jahre hinein, immer unter der schon bekannten gegenderten Arbeitsteilung. Aber auch hier gab es unerwartete Innovationen. Ein Beispiel ist die von Stephanie «Steve» Shirley 1962 in Grossbritannien gegründete erste Freelance-Programmierfirma. Der Grund für Freelancing war, dass den meisten Frauen noch immer zu ihrer Heirat gekündigt wurde. Freelancing ermöglichte es diesen Frauen, in einem Teilzeit-Pensum weiter tätig zu sein. Gleichzeitig konnte die Firma vom mitgebrachten Fachwissen der Frauen profitieren, das durch die Beschäftigungskonvention für die Industrie verloren ging: ein kontinuierlicher Brain Drain, der nicht durch rationale ökonomische Entscheidungen zu rechtfertigen ist. Steve Shirley, die unter einem männlichen Pseudonym arbeitete, um in der Branche ernst genommen zu werden, nutzte diese Situation aus. Sie verdiente ein Vermögen und bewies, dass auch in Teilzeitarbeit grosse Prestigeprojekte gestemmt werden können: So lieferte sie etwa den Code für das neue Überschallflugzeug Concorde.

Das Zeitalter der Mainframe-Systeme ging in den 80er Jahren zu Ende. Das Feld der Computer hatte sich schnell entwickelt: Neue Studiengänge in Computer Engineering wurden eingeführt, die anfängliche Vielfalt von Systemen konsolidierte sich, die Maschinen wurden kleiner, und Software wurde zu einem unabhängigen Produkt. Schliesslich kam der Personal Computer, der alles veränderte: Mit der Einführung des PC begannen die Zahlen der in der Computerindustrie beschäftigten Frauen zu sinken, ebenso in den Studiengängen. Der Grund liegt nicht in der Technologie – es war das «personal» in PC. Von Anfang an wurde der PC als Computer für zu Hause und für Männer und Jungs vermarktet. Obwohl die Arbeit zu Hause traditionell das Feld von Frauen darstellte, erledigten Computer keine Hausarbeit. So schien es schlicht unvorstellbar, dass sich Frauen und Mädchen für die neuen Geräte interessieren könnten. Das Bild vom Computer wandelte sich durch den PC von einer neutralen Arbeitsmaschine zu einem Gadget für Jungs. Das hatte massive Auswirkungen: Da Jungen schon in ihrer Jugend Zugang zu Computern hatten, wurde dieses Vorwissen in den Studiengängen bald vorausgesetzt. Es galt als Zeichen von Talent und Eignung und erschwerte den Einstieg von Newcomerinnen erheblich. Innert kürzester Zeit formierte sich die Vorstellung vom Programmierer als männlicher Nerd, der sich für nichts anderes interessiert und leicht soziopathische Züge aufweist. Dies konnte sich so schnell durchsetzen, weil Frauen in den Jahrzehnten davor kaum je ins Management befördert wurden und eben unsichtbar blieben. Männer stellten also weiterhin Männer ein, und diese «Bro-grammer» Culture ist bis heute geprägt von ihrer sexistischen (und rassistischen) Struktur. Dies zeigt sich auch in der von ihr hervorgebrachten Technologie, z.B. in den rassistischen Bias von Bilderkennungs-Algorithmen oder dem Unvermögen von Plattformen ihren User*innen effektive Tools für den Schutz vor Hassrede zur Verfügung zu stellen.

Es ist richtig und wichtig, die Leistungen von Frauen in Geschichte der Computertechnologie anzuerkennen und zu feiern. Noch wichtiger ist es, die Lektion der Perspektive zu verstehen und Technologie in ihrem gesamten sozio-kulturellen Umfeld zu erfassen. Auch wenn sich Frauen inzwischen eine selbstbestimmte Berufstätigkeit und den Zugang zur Berufsbildung erkämpft haben, hat sich die gesellschaftliche Aufteilung und damit verbundene Wertung von Arbeit nicht gross geändert. Dies zeigt sich exemplarisch in der Covid-19 Krise: Während die Covid-App erhebliche Aufmerksamkeit und institutionelle Unterstützung bekam, wurden die prekären Arbeitsbedingungen im Gesundheitswesen vergleichsweise wenig thematisiert, geschweige denn finanziell abgefedert. Die Verschränkung von Technologie, Macht, Gender und Arbeit zeigt sich nicht nur innerhalb von Technologie selber, sondern auch im Verhältnis von Technologie zu anderen Praxisfeldern.

Von Shusha Niederberger

Shusha Niederberger kommt aus der Kunst, forscht und lehrt zu digitaler Kultur an der ZHDK und der F+F in Zürich. Sie ist am HeK (Haus der elektronischen Künste Basel) für die Vermittlung zuständig. www.shusha.ch

DIY IM WANDEL

Basteln oder Do-it-yourself wurde spätestens in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts immer populärer. Durch die Gegenkultur der 70er und 80er Jahre und namentlich durch die Hacker erhielten diese Praktiken aber neue Dimensionen und wurden zu einem Ausdruck von Gesellschaftskritik. Das zeigt sich auch in der Terminologie: In den 60er Jahren sprach man von «Bastlern» und präziser vom «Radiobasteln». Die gleiche Art der vertieften Auseinandersetzung mit Technologie wird heute Hacking oder Do-it-yourself genannt. Aus den Bastlerlokalen von gestern sind trendige Hacker- oder Makerspaces geworden. Im Kern geht es aber noch immer um dasselbe: um die kreative Aneignung von modernster Technologie als Akt der Ermächtigung. Mündige Bürgerinnen und Bürger sollen Technologie nicht nur verstehen, sondern sie auch bewusst einsetzen.

Wer zum Thema Do-it-yourself recherchiert, stösst schnell auf eine Handvoll Titel, die heute Kultstatus geniessen. Während sich das US-Magazin «Popular Electronics» (1959–1999) oder die deutsche Zeitschrift «Hobby» (1953–1991) an Erwachsene richteten, waren die Lernbaukästen des Kosmos Verlag für Jugendliche gedacht. Beststeller war der 1934 bis 1972 angebotene Kasten «Radiomann». Ähnlich erfolgreich war das «Werkbuch für Jungen», das 1935 erstmals beim Otto Meier Verlag in Ravensburg, dem späteren Ravensburger Verlag erschien. Es dokumentiert den Bau von Wasserrädern, Dampfmaschinen, Kaleidoskopen oder Projektoren ebenso wie es informiert über Aquarien, Drachen, Flugzeug- und Schiffmodelle. Ausführlich dokumentiert ist etwa der Selbstbau eines Lötkolbens – Starkstrom und Hitze wurden in jener Zeit offenbar als nicht so gefährlich eingeschätzt. In den 60er Jahren hat sich der Umfang des Buches fast verdoppelt: Die Elektro-und Rundfunktechnik enthält nicht nur ausführliche Erklärungen, sondern eine Vielzahl von detaillierten technischen Illustrationen. Einen prominenten Platz nimmt die Radiotechnik ein. Nach einer Einführung in Technik und Begriffe werden verschiedene Radios gebaut: Ein Dioden-Detektor, ein Transistor-Radio und ein Röhren-Empfänger, der in einen handlichen Koffer verstaut wird. Das Gerät lässt sich auch als Mikrophon-Verstärker nutzen. Krönung des Abschnittes bildet die Anleitung zum Bau einer Funkfernsteuerung.

Worin liegt die Faszination des Bastelns, welche Motivation trieb die – damals meist männlichen – Bastler an? Zwei Gründe standen wohl im Vordergrund: Technikbegeisterung und mehr noch: Technikbeherrschung. Durch das Selber-Tun eignet man sich eine Technologie an. Die Benutzer sollten durch eigenes Tun die neuen Welten verstehen, für ihre Bedürfnisse einsetzen und gegebenfalls auch modifizieren können. Bei der Individualisierung eröffneten sich zahlreiche Möglichkeiten, die sich nicht in der Gestaltung von mehr oder weniger dekorativen oder funktionalen Gehäusen erschöpften.
Daneben spielten natürlich wirtschaftliche Gründe eine wichtige Rolle: Hochwertige technische Geräte waren teuer, auch wenn sie zunehmend den Massenmarkt eroberten. Dabei gelang es oft nicht, die Geräte in der gewünschten Qualität selber herzustellen – das wurde aber nicht nur negativ aufgefasst, wie etwa der Schweizer Pionier der elektronischen Musik, Bruno Spoerri erzählte. Selber Hand anlegen war in den 60er Jahren die Regel und auch der Synthesizer Pionier Bob Moog hat mit Basteln und Experimentieren gearbeitet. Besonders schön ist Bruno Spoerris Geschichte vom Bau eines Effektgerätes, dem Ringmodulator:
«Ich hörte zum Beispiel von einem Ringmodulator und fand eine einfache Bauanleitung in der Electronic Music Review. Mit den Beschreibungen aus diesem Heft bin ich zu meinen Tontechniker Wettler gegangen und der sagte sofort: Ich weiss, was das ist. Er hat mir dann mit einigen Transformatoren und Dioden ein Gerät gebaut, es war allerdings nicht so genau wie ein kommerzielles: Das Resultat waren gewissermassen «schmutzige» Klänge und genau das interessierte uns. Das ist ja noch oft so in der elektronischen Musik, dass diese zufälligen Klänge interessanter sind als die «sauberen».»

Waren Computer zwar schon seit den 50er Jahren da und dort in Gebrauch, so begannen sie Ende 70er langsam in den Alltag einzudringen. Damit stieg auch der Wunsch, sie zu verstehen und selber damit zu arbeiten. Die Geschichte von Captain Crunch, der eigentlich John T. Draper hiess, ist dabei typisch: Draper war selber Ingenieur und fasziniert von der Telefontechnologie. Anders als in der Schweiz nutzte die Industrie in den USA schon seit längerem die Bedeutung von Tönen zur Steuerung der Telefonschaltung. So konnte Draper mit einer Spielzeugpfeife namens «Cap'n Crunch», die einer Schachtel Cornflakes beigelegt war, Ferngespräche freischalten. Er brauchte bloss ins Mikrophon des Telefonhörers zu pfeifen. Die Entdeckung hatte ein blinder Student namens Joe Engressia alias Joybubbles gemacht. Ein harmloser Trick, der schnell sehr populär wurde und den Namen «Phone Phreaking» erhielt. Doch war Phreaking keine Bastelei mehr, sondern ein Trick, um ein komplexes System zu überlisten. Genau das war die Intention der frühen Hacker.
Wie die Welt des Telefons und der Telefonnetzwerke war damals auch eine andere Technologie analog, welche die Gegenkultur zu faszinieren begann: Das Radio. Radio war eigentlich schon immer ein Barfussmedium: Ein einfacher Radioempfänger, ein so genannter Detektorradio, liess sich auch in den 60er Jahren für ein paar Franken bauen. Dazu brauchte es kein ETH-Studium. Jeder Fernmelde-Techniker – eine der begehrtesten Berufslehre der 60er und 70er Jahre – konnte das umsetzen. Der Zürcher Medienspezialist Karl Lüönd beschreibt 2007 in einem längeren Artikel im NZZ Folio die Geschichte der Piratenradios. Davon gab es damals drei Typen: Die Politischen, die Bastler und die Kommerziellen. Roger Schawinski hatte wohl von allem ein bisschen dabei, aber er war lange nicht der einzige, der Piratensender baute. Zu den Berühmteren bei den Politischen zählte etwa Radio Dreyeckland in der Nordostschweiz, Radio Bachtelkrähen, die ihre Arbeit 1979 im Umfeld der Zürcher Jugendunruhen aufnahmen, 1980 Radio Packeis und Radio Banana. Daneben gab es in Zürich auch Radio Schwarzi Chatz, das Sendungen für die Insassen der damaligen Strafanstalt Regensdorf produzierte. Für die Sendungen spazierten die Aktivisten mit einem Rucksack auf einen nahe gelegenen Hügel und mussten darauf achten, dass sie nicht vom PTT Peilmobil gefunden wurden. Dazu Karl Lüönd: «Je politischer das Motiv, desto unerbittlicher die Jagd.»

In den 70ern zeichnete sich dann die digitale Wende ab. Sie kam nicht mit einem Paukenschlag, dafür war sie eine Herausforderung für Bastler: Der Apple 1, der 1976 auf den Markt kam, musste selber zusammengesetzt werden. Es wurden nur gerade einige hundert davon hergestellt, 1978 folgte dann mit dem Apple 2 das erste Gerät für den Massenmarkt. 1977 kam der Commodore PET und der Apple 2, 1981 der IBM PC mit dem Betriebssystem Microsoft von Bill Gates. Nun entstand eine ganz neue Szene: Das Basteln an den Schaltkreisen geriet in den Hintergrund, denn nun galt es mehr als ein paar Bauteile zu verbinden. Dafür wurde die Software wichtiger und davon gab es mindestens zu Beginn nur wenig. Ohne Internet blieb nichts anderes übrig, als den Code von Hand abzutippen. Computer-Magazine gingen dann dazu über, Programme auf Tonbandkassette ihrem Heft beizulegen.
In der Technikbegeisterung jener Jahre gerieten die Praktiken des DIY zunächst in den Hintergrund, meldeten sich aber bald mit grossem Erfolg zurück. Beispielhaft ist die Entwicklung in der Musik: Synthesizer wurden dank Digitaltechnologie immer billiger und Geräte wie der Yamaha DX7 wirkten stilbildend. Die Retorten-Sounds begannen aber immer mehr Musiker zu langweilen. Als erstes kamen die alten, einfachen und meist einstimmigen Synthesizer der 70er wieder in Mode, allen voran die Geräte von Bob Moog, mit denen man mit analogen Schaltern und Reglern in die Soundproduktion eingriff. Dass man die Sounds nicht speichern konnte, verlieh dem Ganzen einen zusätzlichen Reiz. Meister Zufall war im Spiel und kein Set tönte wie das andere.
Interessant ist auch die begriffliche Verlagerung: Dem Begriff des Bastelns hängt etwas Altbackenes nach. Heute spricht man deshalb lieber von Do-it-yourself, abgekürzt DIY oder eben von Hacking. Beispielhaft dafür ist der enorme Erfolg des US-amerikanischen Magazins «Make» und der zugehörigen Website. Im deutschen Sprachraum vertreibt Heise mit viel Erfolg die deutsche Version davon. Dabei hat der Begriff des Hacking eine Bedeutungserweiterung erlebt: Ein Trick heisst heute «Alltags-Hack» – ein Begriff aus der Gegenkultur hat sich im Mainstream durchgesetzt. Erfolgreich etabliert hat sich das Hacking im ursprünglichen Sinn allerdings auch in der Szene der Nachrichtendienste und des organisierten Verbrechens.

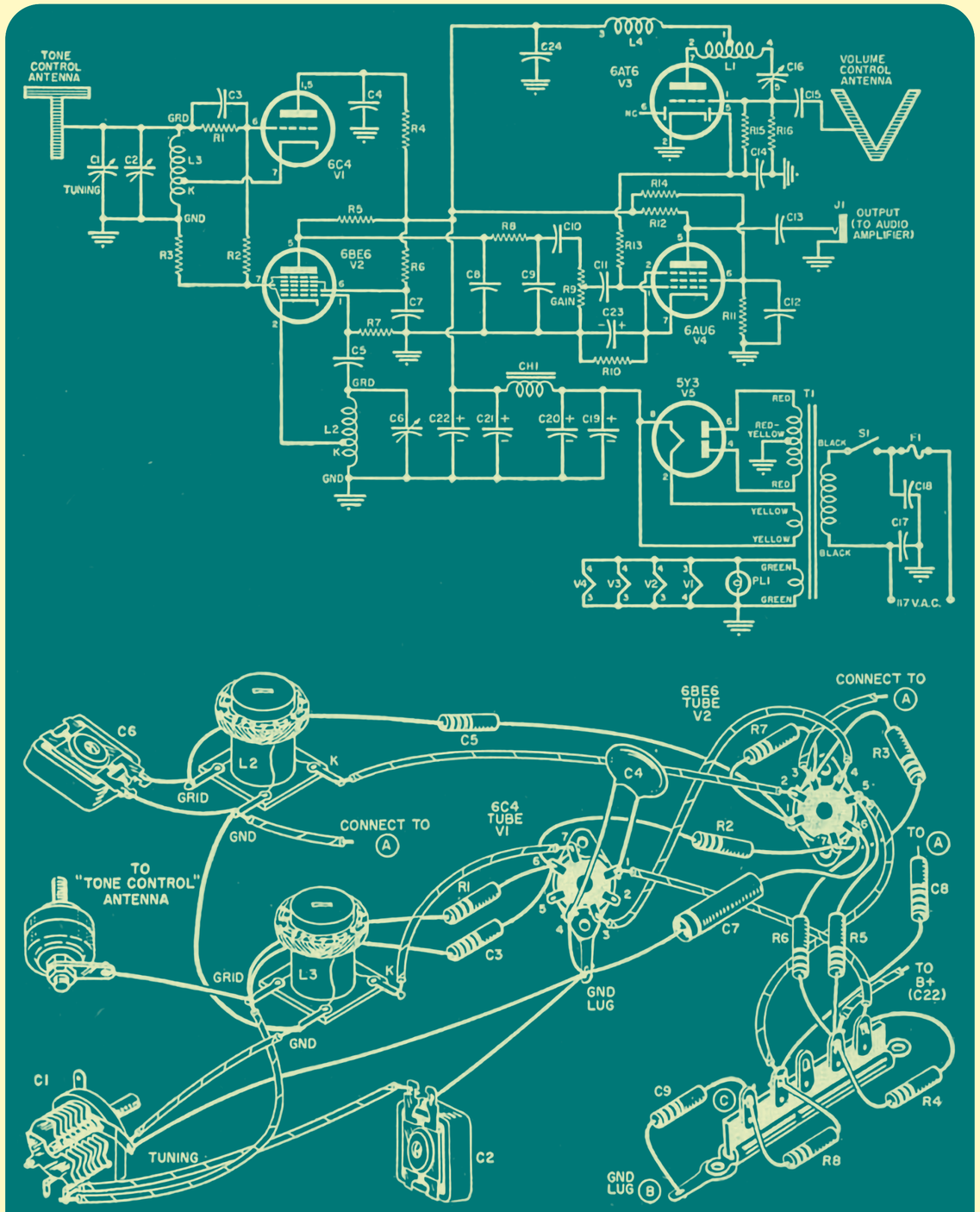
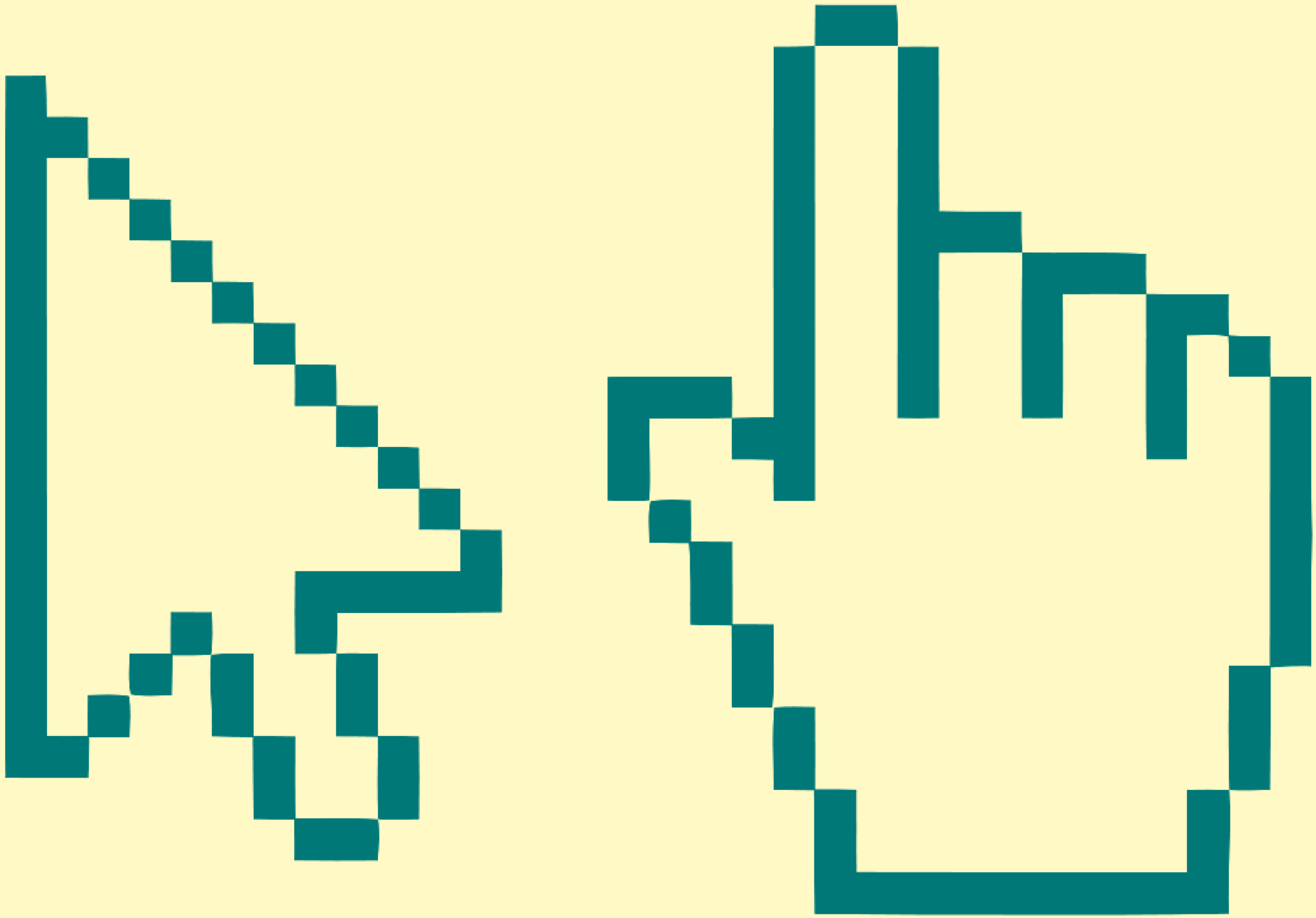
Die frühe Computerkultur hat vor allem in den USA enge Bezüge zur Gegenkultur der 60er und 70er Jahre. Es ging Hackern nicht darum, mit ihren Methoden unrechtmässige Vorteile zu erhalten, das Ziel war vielmehr Ermächtigung. Zwar wurden auch grosse Firmen und Regierungen angegriffen – dies aber stets mit dem Ziel, Missstände aufzudecken und Sicherheitslücken aufzuzeigen. Hacking ist ein potentes Instrument und so mag es auch nicht erstaunen, dass es schnell von kriminellen Netzen, aber auch von Regierungen aufgegriffen wurde. Beispielhaft dafür darf die Geschichte des Chaos Computer Clubs, abgekürzt CCC, verstanden werden. Er wurde 1981 in Berlin gegründet und war später vor allem von Hamburg aus aktiv. Er hat sich seit seiner Gründung für weltweite ungehinderte Kommunikation und grenzüberschreitende Informationsfreiheit eingesetzt. Bereits 1984 machte der Club mit einem spektakulären Hack bei der Deutschen Post von sich reden – durch eine Sicherheitslücke konnte in einer Nacht ein grösserer Geldbetrag auf die Konten des Clubs übertragen werden. Das Geld wurde später zurückbezahlt.

Die Methoden des Hacking haben auch die Kunst inspiriert – einerseits auf der Ebene der Systeme und andererseits auf der Ebene der Hardware. Auf systemischer Ebene arbeiten Künstlerinnen wie etwa lizvlx, die zusammen mit ihrem Partner Hans Bernhard unter dem Künstlernamen UBERMORGEN.COM auftritt. Dazu zählt etwa ein Programm von 2005, das die Klickzahlen von Internetseiten manipulierte. Mit dem Geld, das durch die Google Werbung zu den Künstlern floss, wurden automatisch Google Aktien gekauft – die Aktion erhielt den Namen «Google will eat itself», kurz GWEI. Für grosses Aufsehen sorgte auch die Aktion der Schweizer Medienkunstgruppe Bitnik «Delivery for Mr. Assange»: Den Künstlern gelang es 2013, auf legalem Weg ein Paket mit einer Videokamera in die ecuadorianische Botschaft in London zu transportieren und von dort Botschaften des geflüchteten Julian Assange zu übertragen.
Wenn wie in jenem Fall auf der Ebene der Geräte operiert wird, spricht man von Hardware-Hacking. Diese Methode inspirierte vor allem auch Musikerinnen und Musiker. Beim Ostschweizer Norbert Möslang etwa zieht sich das Hardware-Hacking wie ein roter Faden durch seine künstlerische Praxis. Das Künstlerduo Christoph Wachter und Mathias Jud operiert schliesslich auf beiden Ebenen: So bildeten sie mit dem Zusammentragen von Informationen zu geheimen Anlagen die Grundlagen für eine digitale Rekonstruktion des Kinder- und Jugendgefängnisses in Guantanamo Bay. Die Arbeit wurde unter dem Titel «Zone*Interdite» international bekannt. In der Arbeit «Can you hear me» sendeten sie mit Hilfe von einfachsten, aus alten Blechbüchsen hergestellten Antennen Signale – unter anderem ins Botschaftsviertel von Berlin, wo auch der NSA Signale abfängt.

Noch nie waren technische Errungenschaften wie Computer, Fotoapparate, Drohnen aber auch Haushalts-Elektronik so billig wie heute. Das alles hat dem Wunsch nach Selbermachen keinen Abbruch getan. Ganz im Gegenteil. Auch heute spielen wirtschaftliche Motive eine Rolle – nur im gegenteiligen Sinn. Man könnte sich das Neueste zwar leisten, um Ressourcen zu schonen, will man aber mit dem Alten weiter machen. Das erklärt etwa den Erfolg der Repair-Cafés, wo man nicht nur lernt Socken zu stopfen, sondern auch einen Toaster, einen Fernseher oder eine defekte Tastatur zu reparieren. Gleichzeitig wurde das Selbermachen auch ideologisch aufgeladen: DIY und Hacker sind heute Teil einer kritischen Gegenkultur. Man will sich nicht von einer opaken Technik bestimmen und manipulieren lassen. Stattdessen setzt man lieber auf einfachere Technologien, die man selber verstehen und beherrschen kann.

Von Dominik Landwehr

Dominik Landwehr ist Kultur- und Medienwissenschafter und lebt in Winterthur. 1998–2019 Kurator für Projekte und Publikationen zu DIY und Hacking beim Migros-Kulturprozent. U.a.: «Homemade» (2006-2010) und Edition Digital Culture (2014–2019). Beide beim Christoph Merian Verlag Basel. www.sternenjaeger.ch



R_1, R_6, R_7—47,000 ohm, ½ w. carbon res.
R_2, R_3, R_5, R_{13}, R_{16}—100,000 ohm, ½ w. carbon res.
R_4—1500 ohm, 1 w. carbon res.
R_8—18,000 ohm, ½ w. carbon res.
R_9—500,000 ohm, carbon pot., audio taper
R_{10}—1500 ohm, ½ w. carbon res.
R_{11}, R_{14}—220,000 ohm, ½ w. carbon res.
R_{15}—1 megohm, ½ w. carbon res.
R_{16}—150,000 ohm, ½ w. carbon res.
C_1—15-30 μμfd. (max.) tuning capacitor (Bud LC-2077, National PSE-25, Cardwell PL-6002, etc.)
C_2, C_6—340 μμfd. padder capacitors (Arco 303)
C_3, C_5—100 μμfd. tubular ceramic capacitors
C_4, C_{24}—0.01 μfd. disc ceramic capacitor
C_7—0.05 μfd., 600 v. paper tubular capacitor
C_8, C_9—270 μμfd. tubular ceramic capacitors
C_{10}, C_{11}, C_{15}, C_{17}, C_{18}—0.01 μfd., 600 v. paper tubular capacitors
C_{12}, C_{14}—0.1 μfd., 400 v. paper tubular capacitors
C_{13}—500 μμfd., tubular ceramic capacitor
C_{16}—Trimmer (part of L_1 and L_4 coil assembly)
C_{19}—40 μfd., 450 v. tubular electrolytic capacitor
C_{20}, C_{21}, C_{22}, C_{23}—10/10/10/10 μfd., 450 v. quadruple section upright electrolytic capacitor (Mallory FP 434)
CH_1—8.5 hy., 50 ma., 400 ohm filter choke (Merit C-2981)
J_1—Open circuit phone jack
L_1, L_4, C_{16}—R. f. choke, oscillator coil, and trimmer assembly (Miller 695)
L_2, L_3—Oscillator coils (Miller 5481-K)
S_1—S.p.s.t. toggle switch (Power)